

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-295590

[ST.10 C]:

[JP 2002-295590]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社 液晶先端技術開発センター

2003年 3月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3017329

【書類名】 特許願

【整理番号】 PE32-11

【提出日】 平成14年10月 9日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社液晶
先端技術開発センター内

 【氏名】 後藤 真志

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社液晶
先端技術開発センター内

 【氏名】 中田 行彦

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社液晶
先端技術開発センター内

 【氏名】 東 和文

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社液晶
先端技術開発センター内

 【氏名】 岡本 哲也

【特許出願人】

 【識別番号】 501286657

 【氏名又は名称】 株式会社液晶先端技術開発センター

【代理人】

 【識別番号】 100070024

 【弁理士】

【氏名又は名称】 松永 宣行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008877

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0113611

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つの開口を有する、プラズマが生成される容器と、前記開口を覆う誘電性部材と、前記容器の外部に配置され、前記誘電性部材に接する少なくとも 1 つの導波管と、前記導波管に形成された、前記誘電性部材に相対する複数の穴と、前記導波管に設けられた、前記穴の少なくとも 1 つのための穴面積調整手段とを含む、プラズマ処理装置。

【請求項 2】 前記穴のうち前記容器の内壁に近接する穴の少なくとも 1 つが最も大きい穴面積を有し、前記穴面積調整手段は、前記穴面積の最も大きい穴に適用されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】 前記穴面積の最も大きい穴は、前記導波管の終端側に位置する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】 複数の導波管を含む、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 5】 前記穴のうち少なくとも 1 つは、前記誘電性部材の周縁の近傍に位置する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 6】 前記導波管は長方形の横断面形状を有し、前記穴は長方形の四辺を有し、また、前記誘電性部材は長方形の四辺を有し、前記穴の長辺はこれに近接する前記誘電性部材の一辺と平行である、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】 少なくとも 1 つの開口を有する、プラズマが生成される容器と、前記開口を覆う、長方形の四辺を有する誘電性部材と、長方形の横断面形状を有する導波管であって前記容器の外部に配置され、前記誘電性部材に接する少なくとも 1 つの導波管と、長方形の四辺を有する穴であって前記導波管に形成された、前記誘電性部材に相対する少なくとも 1 つの穴とを含み、前記穴の一辺と前記誘電性部材の一辺とは平行である、プラズマ処理装置。

【請求項 8】 前記導波管は複数の穴を有し、該穴は前記誘電性部材の周縁の近傍に位置する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】 前記誘電性部材の互いにより合う二辺の一方の近傍に位置

する少なくとも 1 つの穴と、前記二辺の他方の近傍に位置する少なくとも 1 つの穴とを含み、前記二辺の一方の近傍に位置する穴の長辺は前記一方と平行であり、前記二辺の他方の近傍に位置する穴の長辺は前記他方と平行である、請求項 8 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマ処理装置に関し、特に、半導体装置、液晶表示装置等の製造過程において施される、膜堆積、表面改質、エッチング等のためのプラズマ処理を施すための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

プラズマ処理装置として、電磁波発振器で生じさせた電磁波、特にマイクロ波を導波管から誘電体窓を通してプラズマ生成容器に導くようにしたものがある。導波管には、マイクロ波をプラズマ生成容器内に導くための複数の穴が等間隔に形成されている。

【0003】

プラズマ生成容器内では、マイクロ波の導入の下、プラズマが生成される。各穴からの電磁波エネルギーの放出量を等しくして、プラズマ生成容器内に一様な分布のプラズマを生じさせるべく、例えば、予め導波管の終端側の穴を他の穴より穴面積が大きいうように形成し、これにより、導波管の終端側での電磁波の反射によって各穴からの電磁波エネルギーの放出量が不均等になることを抑制するようにしたものがある（例えば、特許文献 1 を参照。）。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 8 - 1 1 1 2 9 7 号公報（第 3 ～ 6 頁、図 2）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、実際には、各穴からの電磁波エネルギーの放出が等量であっても、プラ

プラズマ生成容器内のプラズマの分布は一様ではないという問題があった。これは、プラズマ生成容器の中心付近でのプラズマ密度とその内壁近傍でのプラズマ密度とが等しくないこと、また、プラズマ生成容器に導入される気体元素の種類によって各穴からの電磁波エネルギーの放出量の変動の程度が異なることに起因する。

【0006】

プラズマ生成容器の内壁近傍では、その中心付近と比べて、プラズマの発生量に対してプラズマの消滅量が大きく、プラズマ密度が小さい。このため、プラズマ生成容器内のプラズマ密度にばらつきを生じる。また、このばらつきの程度は、導入気体元素の種類に依存する各穴からの電磁波エネルギーの放出量の変動によっても異なる。

【0007】

この問題の解決には、プラズマ生成容器内のプラズマ密度のばらつきを解消し得る特定形状の容器や導入気体の元素の種類に合わせた複数の専用容器を準備する必要があった。

【0008】

本発明の目的は、特定の形状を有する専用の容器を必要としないプラズマ処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決する解決手段、作用及び効果】

本発明に係るプラズマ装置は、少なくとも1つの開口を有する、プラズマが生成される容器と、前記開口を覆う誘電性部材と、前記容器の外部に配置され、前記誘電性部材に接する少なくとも1つの導波管と、前記導波管に形成された、前記誘電性部材に相對する複数の穴と、前記導波管に設けられた、前記穴の少なくとも1つのための穴面積調整手段とを含む。

【0010】

本発明によれば、穴の少なくとも1つについて、該少なくとも1つの穴のための穴面積調整手段を含むものとした結果、前記少なくとも1つの穴からの電磁波エネルギーの放出量を調整することができる。

【0011】

これにより、プラズマ生成容器内の一部の空間のプラズマ密度が増減され、プラズマ生成容器内のプラズマ密度のばらつきを緩和される。また、プラズマ密度の増減の程度を調整することにより、プラズマ生成容器に導入される気体元素の種類に合わせて穴からの電磁波エネルギーの放出量の変動の程度を調整することができる。したがって、本発明にあっては、特定形状の専用容器の準備を必要としない。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、前記穴のうち前記容器の内壁に近接する穴の少なくとも1つが最も大きい穴面積を有し、前記穴面積調整手段は、前記穴面積の最も大きい穴に適用される。これにより、容器の内壁に近接する最も穴面積の大きい穴は穴面積調整手段によってその穴面積が調整され、プラズマ生成容器の内壁近傍でのプラズマの消滅を補償し、容器の中心付近と内壁近傍とにおけるプラズマ密度の差を小さいものとすることができる。

【 0 0 1 3 】

前記穴面積の最も大きい穴は、前記導波管の終端側に位置するようにしてもよい。これにより、導波管の終端側での電磁波の反射による影響をも併せて抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係るプラズマ装置は、複数の導波管を含むものとすることができる。これにより、プラズマ密度のばらつきをより一層小さくすることができる。

【 0 0 1 5 】

前記穴のうち少なくとも1つは、前記誘電性部材の周縁の近傍に位置することができる。これにより、誘電性部材の周縁の近傍でのプラズマの消滅を補償することができる。

【 0 0 1 6 】

前記導波管は長方形の横断面形状を有し、前記穴は長方形の四辺を有し、また、前記誘電性部材は長方形の四辺を有し、前記穴の長辺はこれに近接する前記誘電性部材の一辺と平行であるものとすることができる。これにより、誘電性部材の周縁の近傍での電磁エネルギーの損失を抑制し、より多くの電磁エネルギーをプラ

ズマ生成容器内に導くことができる。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る他のプラズマ装置は、少なくとも1つの開口を有する、プラズマが生成される容器と、前記開口を覆う、長方形の四辺を有する誘電性部材と、長方形の横断面形状を有する導波管であって前記容器の外部に配置され、前記誘電性部材に接する少なくとも1つの導波管と、長方形の四辺を有する穴であって前記導波管に形成された、前記誘電性部材に相対する少なくとも1つの穴とを含み、前記穴の一辺と前記誘電性部材の一辺とは平行である。

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、穴の一辺と誘電性部材の一辺とは平行であることから、穴から放射されるマイクロ波の電界を容器と誘電性部材との境界面に対して垂直にし、誘電性部材の周縁での容器によるマイクロ波の吸収の影響を緩和することができる。これにより、プラズマ生成のために十分なマイクロ波を容器内へ導き、容器内に一様な安定したプラズマを生成することができる。

【 0 0 1 9 】

このような一様な安定したプラズマの生成により、プラズマ生成容器に導入される気体元素の種類に拘わらずプラズマ状態の変動を抑制することができる。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記導波管は複数の前記穴を有し、該穴は前記誘電性部材の周縁の近傍に位置する。さらに好ましくは、前記誘電性部材の互いになり合う二辺の一方の近傍に位置する少なくとも1つの穴と、前記二辺の他方の近傍に位置する少なくとも1つの穴とを含み、前記二辺の一方の近傍に位置する穴の長辺は前記一方と平行であり、前記二辺の他方の近傍に位置する穴の長辺は前記他方と平行である。これにより、誘電性部材の周縁でのマイクロ波の吸収の影響をより一層緩和することができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

図1 (a) 及び図1 (b) を参照するに、本発明に係るプラズマ処理装置が全体に符号10で示されている。プラズマ処理装置10は、プラズマの生成容器1

2 と、誘電性部材 1 4 と、導波管 1 6 と、穴面積調整手段 1 8 とを含む。プラズマ処理装置 1 0 は、さらに、マイクロ波発振器 2 0 と、ガス導入装置 2 2 と、ガス排出装置 2 4 と、試料支持装置 2 6 とを含むものとすることができる。

【 0 0 2 2 】

プラズマ処理装置 1 0 は、例えば、プラズマ生成用ガスとして気体酸素を用いた、酸素プラズマによるアッシングを行うための装置として用いられる。生成容器 1 2 に生成された酸素プラズマにより、例えば、液晶パネル用の基板上のホトレジストの分解や剥離すなわちアッシングを施すことができる。また、プラズマ処理装置 1 0 は、モノシランガス、アンモニアガス、メタンガス等を用いたプラズマ C V D、塩素ガス、フロンガス等を用いたエッチング等のための装置として用いられる。

【 0 0 2 3 】

プラズマが生成される容器である生成容器 1 2 は、好ましくは、その内部を真空に維持することが可能なものからなる。生成容器 1 2 は、電磁波窓としての開口 2 8 を有する。開口 2 8 を規定する窓枠 3 0 が生成容器 1 2 に一体的に、例えば溶接によって取り付けられている。また、生成容器 1 2 は、ガス導入用の開口 3 2 と、ガス排出用の開口 3 4 とを有する。

【 0 0 2 4 】

誘電性部材 1 4 は、生成容器 1 2 の開口 2 8 を覆い、生成容器 1 2 の密閉性を保つように窓枠 3 0 に取り付けられている。誘電性部材 1 4 として、電磁波が透過可能である石英、セラミック等を用いることができる。

【 0 0 2 5 】

導波管 1 6 として、電磁波、特にマイクロ波を伝送する金属製の管を用いることができる。図示の例では、導波管 1 6 はアルミニウムからなる。また、導波管 1 6 は、長方形の横断面形状を有する。導波管 1 6 は、生成容器 1 2 の外部にあって誘電性部材 1 4 に接し、これと相対している。図示の例では、導波管 1 6 の端部 3 6 がほぼ窓枠 3 0 の上方に位置する。

【 0 0 2 6 】

導波管 1 6 には、誘電性部材 1 4 に相対する面に開放する、複数の穴 3 8、4

0、4 2、4 4、4 6 が設けられている。図示の例では、各穴が長方形の四辺を有し、穴 3 8 の短辺が他の穴 4 0、4 2、4 4、4 6 の各短辺より長い。穴 3 8 は、他の穴 4 0、4 2、4 4、4 6 と比べて大きい穴面積を有し、他の穴 4 0、4 2、4 4、4 6 は等しい形状を有する。この例に代えて、穴 3 8 ～ 4 6 を長方形以外の多角形、円形、楕円形等の平面形状を有するように形成してもよい。ただし、この場合には、生成容器 1 2 内へのマイクロ波の供給効率の点で劣る。

【 0 0 2 7 】

図示の例では、導波管 1 6 の前記穴の開放面は、導波管 1 6 内の電界の波面に垂直でありかつ磁界の波面と平行な面である。穴 3 8 ～ 4 6 は、これらの間隔を任意に定めることができるが、好ましくは、マイクロ波の半波長ごとに等間隔で形成される。

【 0 0 2 8 】

穴面積調整手段 1 8 は、穴の穴面積を調整するためのほぼ矩形の平面形状の板状部を有する。前記板状部の面積は、後述するように、穴面積調整手段 1 8 が適用される穴の穴面積より大きければよい。前記板状部は、アルミニウム、銅等の金属材料からなる。図示の例では、前記板状部は、導波管 1 6 と同じく、アルミニウムからなる。

【 0 0 2 9 】

穴面積調整手段 1 8 の前記板状部は、導波管 1 6 に往復動可能に取り付けられている。図示の例では、穴面積調整手段 1 8 は、最も大きな穴面積を有する穴 3 8 に適用され、前記板状部は穴 3 8 の長辺および短辺より長い長辺および短辺を有する。

【 0 0 3 0 】

穴面積調整手段 1 8 は、板状部が穴 3 8 の短辺と平行に、すなわち図において左右方向に往復動することができるように、案内部材（図示せず）を介して導波管 1 6 に支持されている。

【 0 0 3 1 】

穴面積調整手段 1 8 の板状部の往動または復動は、図示の例では、前記板状部に取り付けられ導波管 1 6 の外部に位置する取っ手を手で保持して行うことがで

きる。手動に代えて、例えばステッピングモータを用いて穴面積調整手段 1 8 の板状部を往動または復動させるようにしてもよい。さらに、前記板状部の移動量をフィードバック制御すべく、生成容器 1 2 内から穴 3 8 を通って戻るマイクロ波の戻り量をモニターして、前記板状部の移動量を穴の大きさから求めるようにしてもよい。穴面積の調整のため、後述するように、さらに、他の穴 4 0 ~ 4 6 の全部または一部に穴面積調整手段 1 8 を適用し、あるいは、穴 3 8 に代えて、穴 4 0 ~ 4 6 の 1 つに適用することができる。

【 0 0 3 2 】

マイクロ波発振器 2 0 は、導波管 1 6 の他の端部に接続され、導波管 1 6 内に導入され伝送される前記マイクロ波を発生させる。

【 0 0 3 3 】

ガス導入装置 2 2 は、プラズマ生成用ガスを収容するガスボンベ 4 8 と、生成容器 1 2 内にガスを導く導管 5 0 と、導管 5 0 の途中に取り付けられ、ガスボンベ 4 8 から生成容器 1 2 内へのガスの流入および流入量を制御する導入制御装置 5 2 とを含む。導管 5 0 は、生成容器 1 2 内の密閉性を保つことができるように生成容器 1 2 の壁部に取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

ガス排出装置 2 4 は、生成容器 1 2 内のガスの排出およびその量を制御する。

【 0 0 3 5 】

試料支持装置 2 6 は、生成容器 1 2 内に、プラズマ処理が施される試料 5 4 を固定、支持する。

【 0 0 3 6 】

プラズマ処理装置 1 0 において、穴面積調整手段 1 8 の板状部の往動または復動によって穴 3 8 の一部を覆うことにより穴面積の大きさが調整され、穴 3 8 からの電磁波エネルギーの放出量が調整される。

【 0 0 3 7 】

その結果、生成容器 1 2 内の穴 3 8 の下方の空間のプラズマ密度が増減され、生成容器 1 2 内のプラズマ密度のばらつきが小さくなる。

【 0 0 3 8 】

また、生成容器 1 2 に導入されるガスの元素の種類に合わせて穴 3 8 の穴面積の大きさを調整することにより、穴 3 8 からの電磁波エネルギーの放出量の変動の程度が調整される。

【 0 0 3 9 】

プラズマ密度は、イオンや電子のような荷電粒子の密度であり、プラズマの生成量と消滅量とで決まる。プラズマの生成量は、生成容器 1 2 内に供給された電磁波（図示の例ではマイクロ波）の電界強度すなわち電力で決まり、強度の均一な電磁波を生成容器 1 2 内に供給すれば均一なプラズマが生成される。一方、プラズマの消滅量は、拡散（プラズマ密度の低い空間への移動）、再結合（プラズマ分解した粒子が再び結合すること）、表面反応（生成容器 1 2 の内壁を含む固体表面での結合反応）等で決まる。したがって、生成容器 1 2 の内壁付近においては、プラズマの生成量は同じだが、プラズマの消滅量、特に表面反応による消滅量が内壁付近でない空間と比べて大きく、結果として、プラズマ密度が低くなる。

【 0 0 4 0 】

図示の例では、穴 3 8 が生成容器 1 2 の内壁に近接していることから、穴面積調整手段 1 8 によって穴 3 8 の穴面積を大きくすることにより、生成容器 1 2 の内壁近傍でのプラズマの生成量を多くしてその消滅を補償することができ、これにより、生成容器 1 2 の中心付近と内壁近傍とにおけるプラズマ密度の差を小さくすることができる。ここで、生成容器 1 2 の内壁に近接する穴とは、生成容器 1 2 の開口面における中央位置から生成容器 1 2 の 4 つの内壁のいずれかへ偏った位置にある穴を指す。前記中央位置とは、生成容器 1 2 の 4 つの内壁から等距離にある位置を指す。

【 0 0 4 1 】

さらに、図示の例では、穴 3 8 が導波管 1 6 の終端側に位置することから、穴面積調整手段 1 8 によって穴 3 8 の穴面積を調整することにより、導波管 1 6 の終端側での電磁波の反射による電磁波の波形の乱れや変動と、これに伴うプラズマ生成量の変動とが抑制される。

【 0 0 4 2 】

図 1 を参照する上記説明において、穴面積調整手段 1 8 は穴 3 8 に適用されるものとして説明したが、これに代えて、穴 4 6 の穴面積を他の穴 3 8、4 2、4 4、4 6 より大きくし、穴 4 6 に穴面積調整手段 1 8 が適用されるようにしてもよい。さらに、穴 3 8、4 6 の穴面積を他の穴 4 2、4 4、4 6 より大きくし、穴 3 8、4 6 のそれぞれに穴面積調整手段 1 8 が適用されるようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

また、穴面積調整手段 1 8 は、穴 4 0、4 2 および 4 4 の少なくとも 1 つに、あるいは、穴 3 8、4 0、4 2、4 4、4 6 のすべてに適用されてもよい。

【 0 0 4 4 】

図 2 を参照するに、他の例のプラズマ処理装置 5 6 が示されている。プラズマ処理装置 5 6 は、3 つの導波管 1 6、1 6、1 6 を含む。図示の例では、生成容器 1 2 内における導波管の穴の数密度が高いため、プラズマの分布がさらに一様になる。

【 0 0 4 5 】

また、図 2 に示す例では、穴 3 8 の他に穴 4 6 の穴面積を他の穴 4 0、4 2、4 4 より大きくし、穴 3 8、4 6 のそれぞれに穴面積調整手段 1 8 が適用されているので、プラズマの分布がより一層一様になる。

【 0 0 4 6 】

導波管 1 6 の数は、上記の例に限定されない。生成容器 1 2 の大きさに応じて、適宜の数（図示の例では 3）の導波管 1 6 を用いることができる。

【 0 0 4 7 】

次に、図 3（a）および図 3（b）に示す他の例のプラズマ処理装置 5 8 は、長方形の平面形状の 3 つの窓 6 0 を有する窓枠 6 2 が取り付けられた生成容器 6 4 と、窓枠 6 2 の 3 つの窓に、それぞれ、密閉性を保つよう取り付けられた長方形の四辺を有する 3 つの誘電性部材 6 6 とを含む。なお、窓枠 6 2 は生成容器 6 4 の一部をなす。

【 0 0 4 8 】

3 つの誘電性部材 6 0 にそれぞれ接する 3 つの導波管 6 8 が配置されている。各導波管 6 8 は長方形の横断面形状を有する。

【 0 0 4 9 】

各導波管 6 8 は、長方形の四辺を有する複数の穴 7 0 を有する。各穴 7 0 の長辺はこれに近接する誘電性部材 6 6 の一辺と平行である。図示の例では、導波管 6 8 が長方形の横断面形状を有するので、穴 7 0 の開放面が、導波管 6 8 内の電界の波面に垂直かつ磁界の波面と平行な面である。これにより、誘電性部材 6 6 の周縁の近傍での電磁エネルギーの損失が抑制される。ここで、誘電性部材 6 6 に近接する穴とは、誘電性部材 6 6 の中央位置からその四辺のいずれかへ偏った位置にある穴を指す。前記中央位置とは、誘電性部材 6 6 の四辺すなわち 2 つの長辺および 2 つの短辺からそれぞれ等距離にある位置を指す。

【 0 0 5 0 】

また、生成容器 6 4 の内壁に近接する全部の穴 7 0 のそれぞれに穴面積調整手段 1 8 が適用され、生成容器 6 4 の内壁近傍でのプラズマ密度の低下が抑制されている。

【 0 0 5 1 】

図 4 (a) および図 4 (b) を参照するに、他のプラズマ処理装置 7 2 が示されている。プラズマ装置 7 2 は、互いに平行な 3 つの長方形の平面形状の開口 7 4 を有する窓枠 7 6 が取り付けられた生成容器 7 8 と、窓枠 7 6 の 3 つの開口に、それぞれ、密閉性を保つように取り付けられた長方形の四辺を有する 3 つの誘電性部材 8 0 とを含む。なお、窓枠 7 6 は生成容器 7 8 の一部をなす。

【 0 0 5 2 】

3 つの誘電性部材 8 0 にそれぞれ対応する 3 つの導波管 8 2 が配置されている。各導波管 8 2 は長方形の横断面形状を有する。

【 0 0 5 3 】

各導波管 8 2 は、長方形の四辺を有する複数の穴 8 4 を有する。各穴 8 4 は誘電性部材 8 0 の周縁の近傍に位置し、各穴 8 4 の長辺はこれに近接する誘電性部材 8 0 の一辺と平行である。図示の例では、導波管 8 2 が長方形の横断面形状を有するので、穴 8 4 の開放面は、導波管 8 2 内の電界の波面に垂直かつ磁界の波面と平行な面である。

【 0 0 5 4 】

これにより、穴 8 4 から放射されるマイクロ波の電界は、窓枠 7 6 と誘電性部材 8 0 との境界面に垂直になる。また、誘電性部材 8 0 の周縁での窓枠 7 6 によるマイクロ波の吸収の影響が緩和される。

【0 0 5 5】

図 4 (a) 及び図 4 (b) に示す例では、生成容器 7 8 の内壁に近接する全部の穴 8 4 は、接近しない他の穴 8 4 より穴面積が大きく、生成容器 7 8 の内壁近傍でのプラズマ密度の低下が抑制されている。

【0 0 5 6】

図 5 に示すように、互いに平行な複数の開口 7 4 を有するプラズマ処理装置 7 2 に代えて、格子状をなす複数の開口 8 8 を有する他の例のプラズマ処理装置 8 6 とすることができる。プラズマ処理装置 8 6 は、図 4 に示す例と同様、長方形の平面形状の 6 つの開口 8 8 を有する窓枠 9 0 が取り付けられた生成容器 9 2 と、窓枠 9 0 の 6 つの開口に、それぞれ、密閉性を保つように取り付けられた長方形の四辺を有する 6 つの誘電性部材 9 4 とを含む。なお、窓枠 9 0 は生成容器 9 2 の一部をなす。

【0 0 5 7】

図示の例では、各 2 つの開口 8 8 をこれらの長辺方向へ伸びる誘電性部材 9 4 に接する導波管 9 6 が配置されている。各導波管 9 6 は長方形の横断面形状を有する。

【0 0 5 8】

各導波管 9 6 は、長方形の四辺を有する複数の穴 9 8 を有する。各穴 9 8 は誘電性部材 9 4 の周縁の近傍に位置し、各穴 9 8 の長辺はこれに接する誘電性部材 9 4 の一辺と平行である。これにより、窓枠 9 0 によるマイクロ波の吸収の影響を緩和する。

【0 0 5 9】

穴 8 4、9 8 の数は、これらに限定されず、前記生成容器や前記誘電性部材の大きさによって適宜の数とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るプラズマ処理装置の実施例を概略的に示す図で、（a）は、主要部の平面図、（b）は、一部が断面で示された側面図。

【図 2】

本発明に係るプラズマ処理装置の他の実施例を概略的に示す平面図。

【図 3】

本発明に係るプラズマ処理装置のさらに他の実施例を概略的に示す図で、（a）は、主要部の断面図、（b）は、主要部の平面図。

【図 4】

本発明に係る他のプラズマ処理装置の実施例を概略的に示す図で、（a）は、主要部の断面図、（b）は、主要部の平面図。

【図 5】

本発明に係る他のプラズマ処理装置の他の実施例を概略的に示す平面図。

【符号の説明】

- 1 0、5 6、5 8、7 2、8 6 プラズマ処理装置
- 1 2、6 4、7 8、9 2 生成容器
- 1 4、6 6、8 0、9 4 誘電性部材
- 1 6、6 8、8 2、9 6 導波管
- 1 8 穴面積調整手段
- 2 0 マイクロ波発振器
- 2 2 ガス導入装置
- 2 4 ガス排出装置
- 2 6 試料支持装置
- 2 8、7 4、8 8 開口
- 3 0、6 2、7 6、9 0 窓枠
- 3 2 ガス導入用の開口
- 3 4 ガス排出用の開口
- 3 8、4 0、4 2、4 4、4 6、7 0、8 4、9 8 穴
- 4 8 ガスポンペ
- 5 0 導管

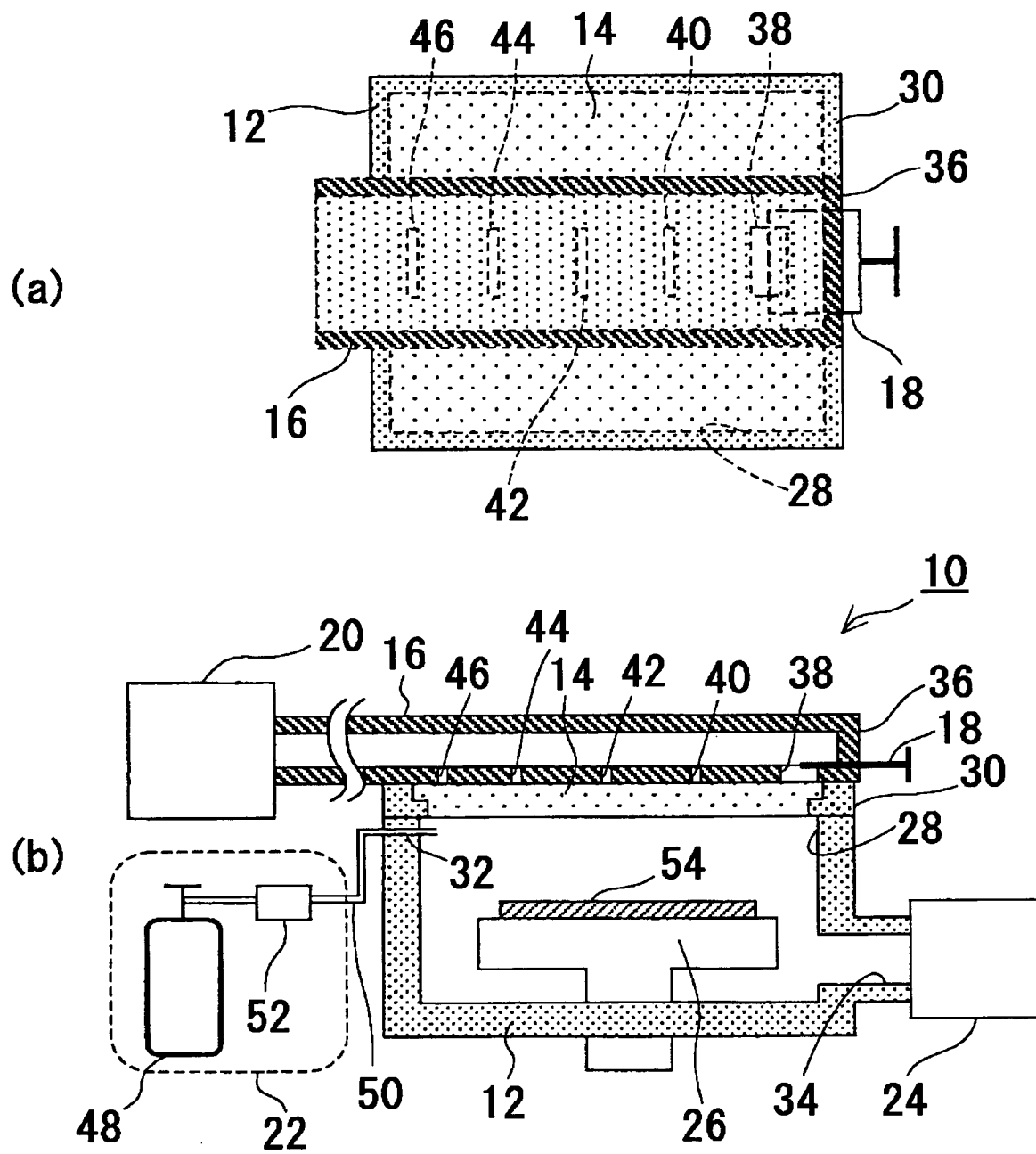
5 2 導入制御装置

5 4 試料

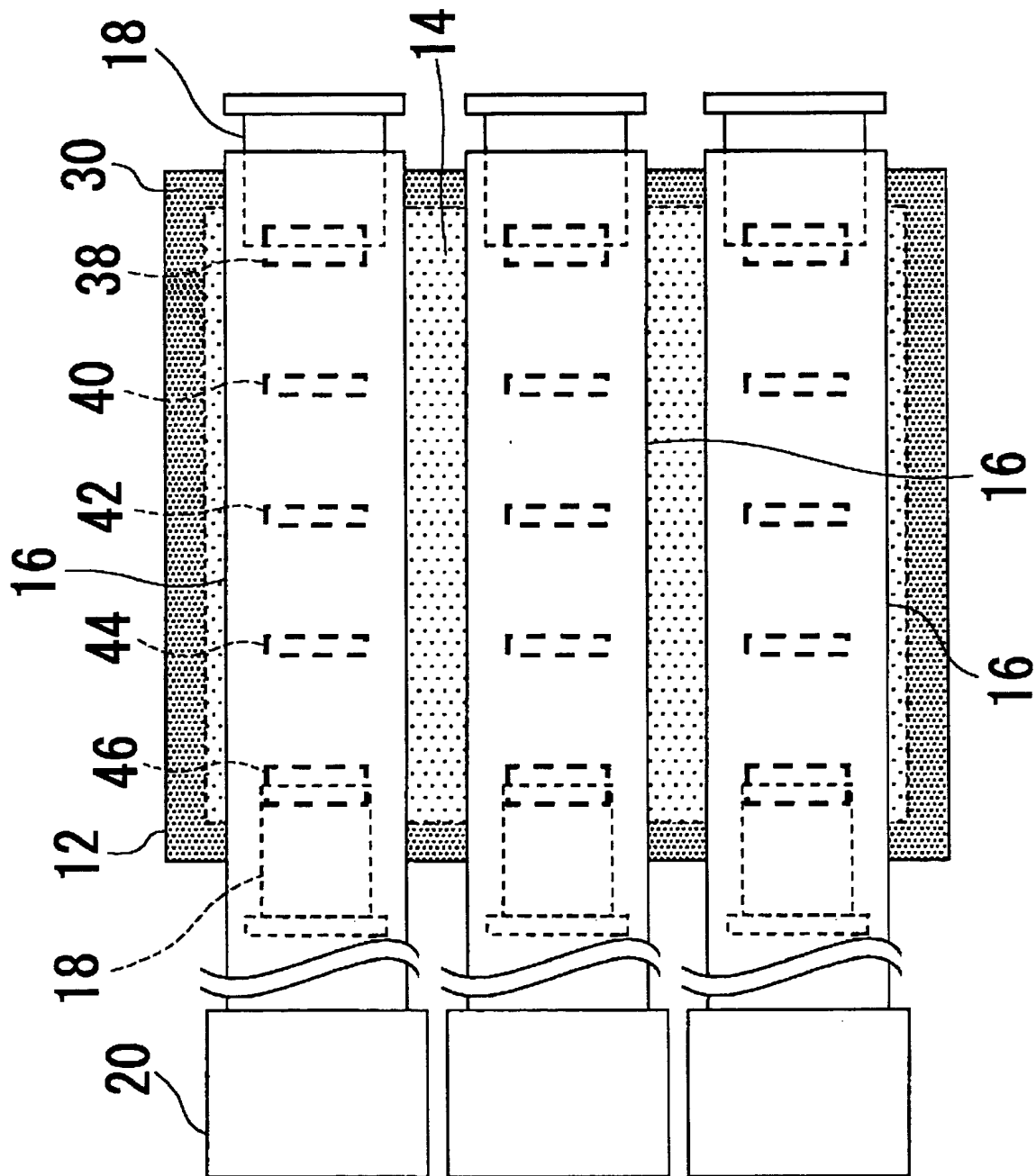
6 0 窓

【書類名】 図面

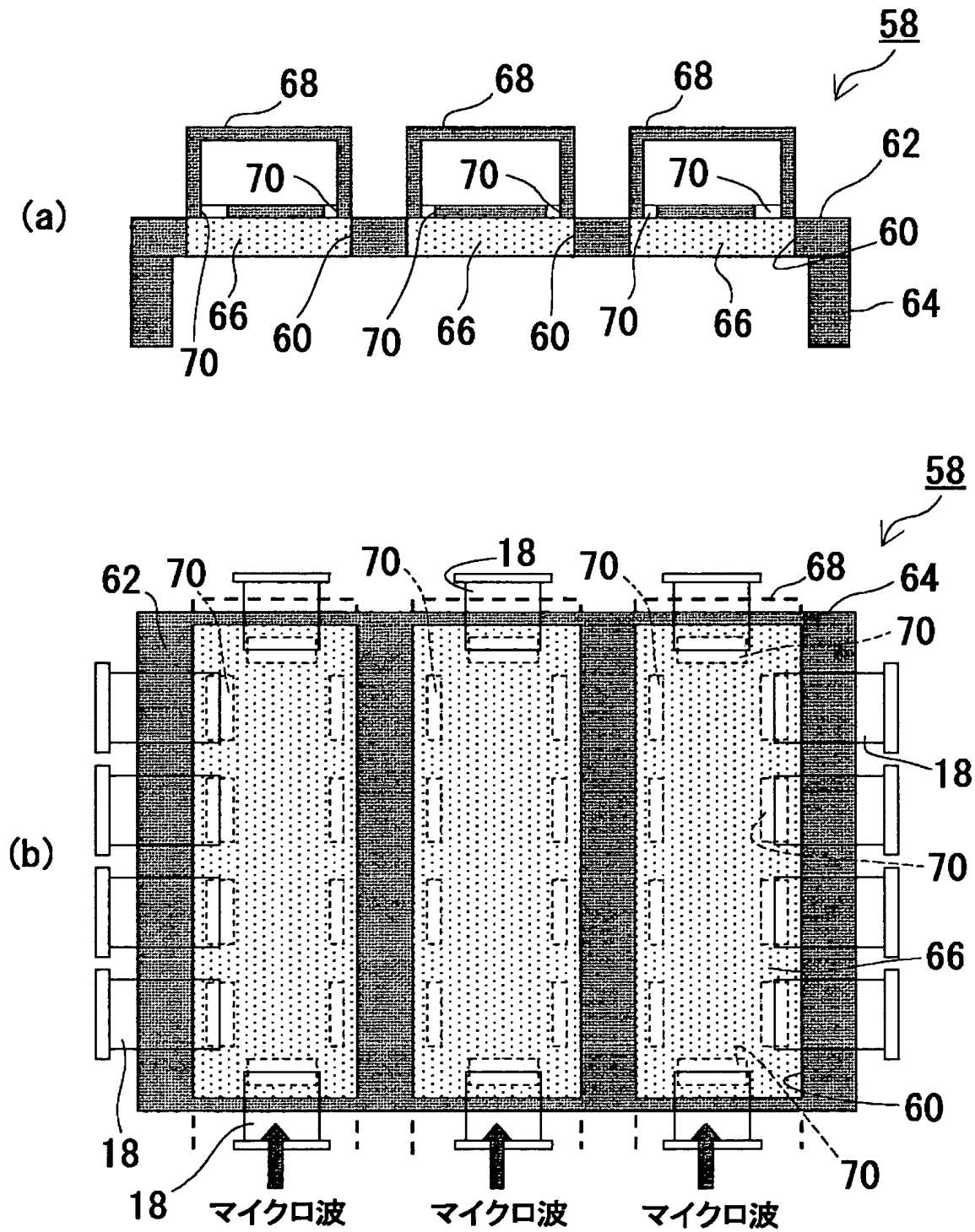
【図 1】



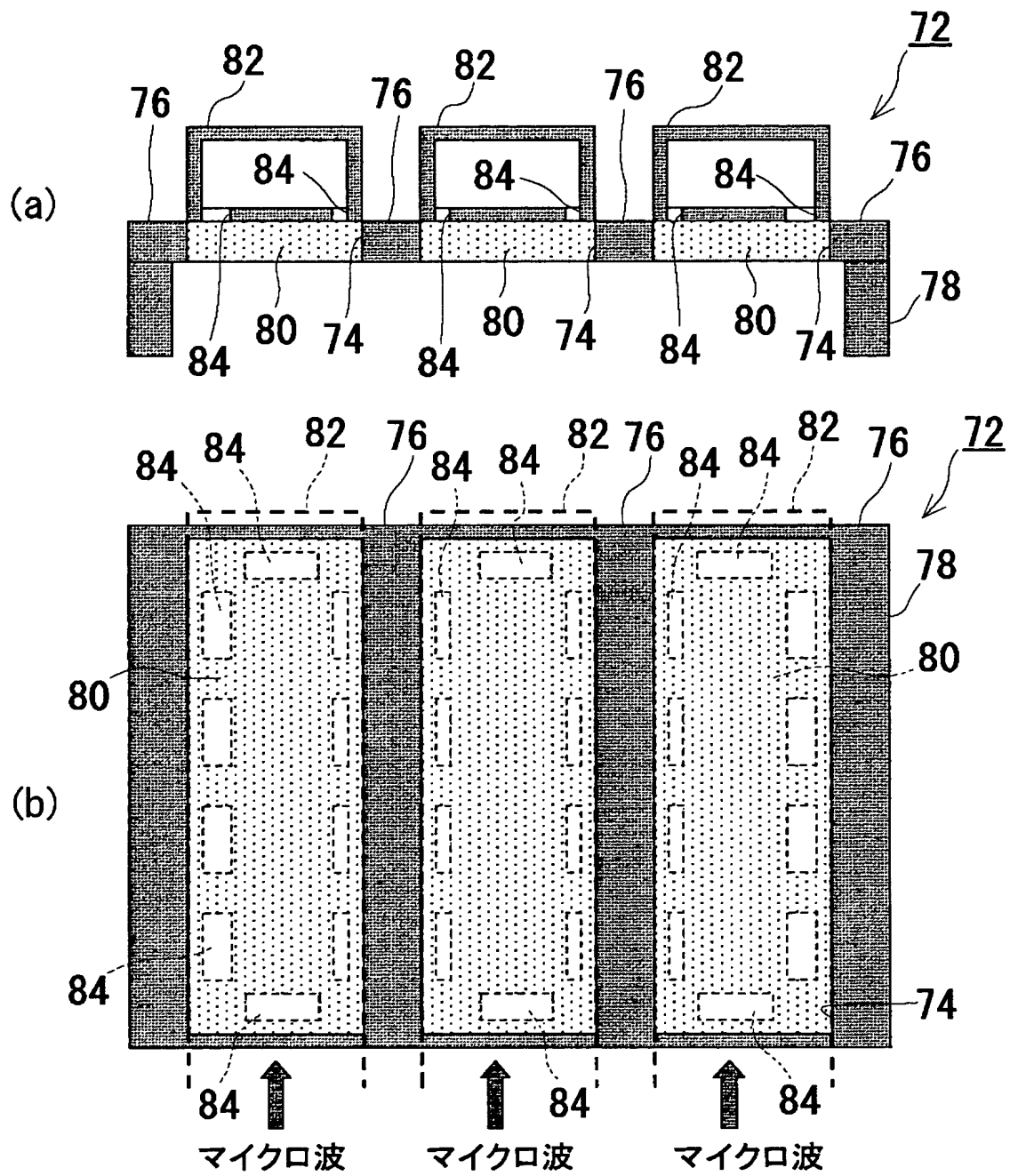
【図 2】



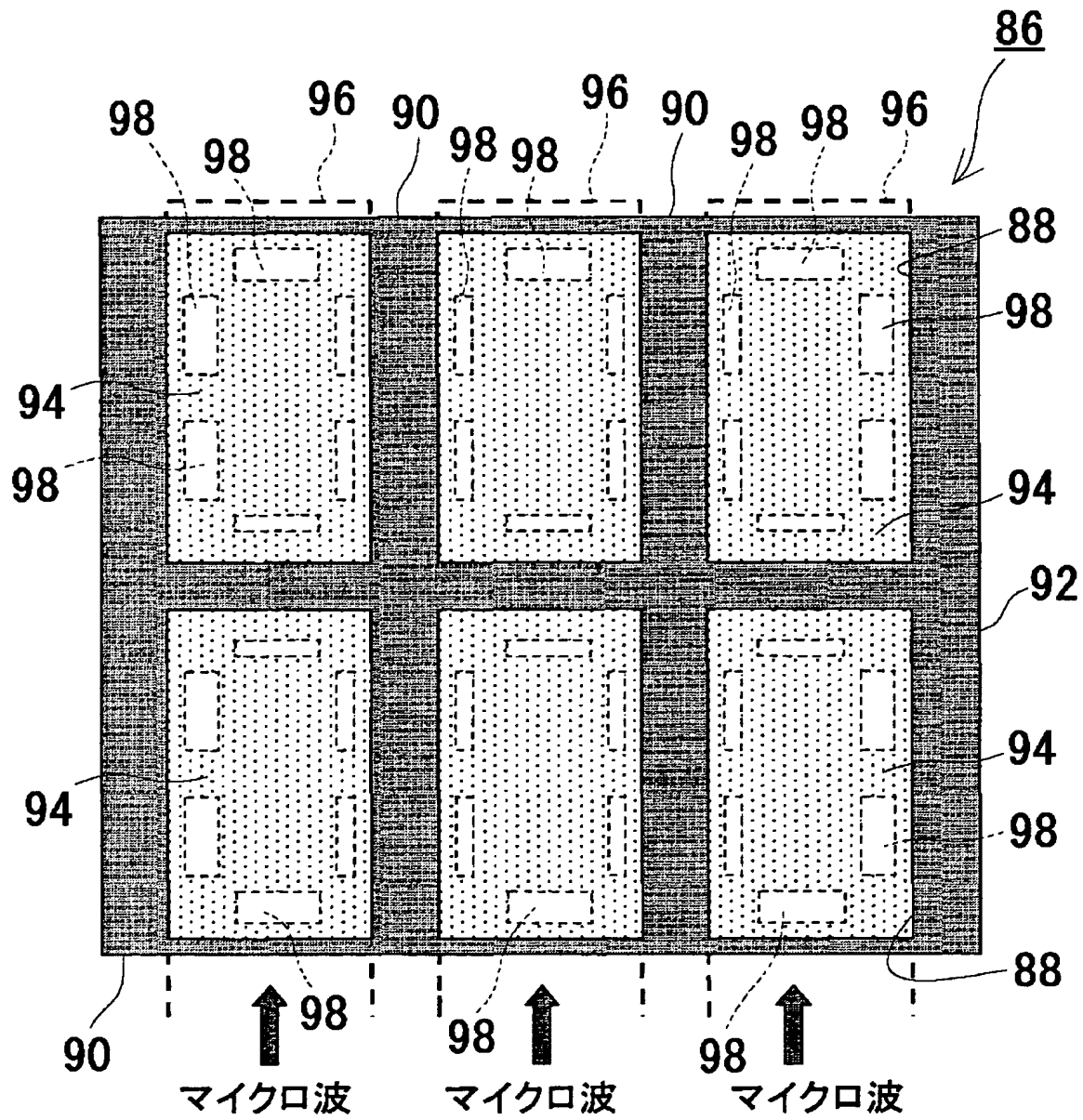
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特定の形状を有する専用の容器を必要としないプラズマ処理装置を提供すること。

【解決手段】 プラズマ装置は、少なくとも1つの開口を有する、プラズマが生成される容器（12）と、開口を覆う誘電性部材（14）と、容器の外部に配置され、誘電性部材に接する少なくとも1つの導波管（16）と、導波管に形成された、誘電性部材に相対する複数の穴（38～46）と、導波管に設けられた、穴の少なくとも1つのための穴面積調整手段（18）とを含む。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 1 2 8 6 6 5 7]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 7 月 1 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地

氏 名 株式会社 液晶先端技術開発センター